

12/12 '01 MI 15:23 FAX +48 521 68043

europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— Für Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Extruder zum Plastifizieren von thermoplastischen Medien, der einseitig in einem Einlaufbereich mit einem Granulateinlauf (E) versehen ist und im entgegengesetzten Ende mit einer Austrittsbohrung (A) versehen ist, mit einer motorisch angetriebenen Gewindespindel (S), die in einem Mantel (M) mit gegenläufigem Mantelgewinde (MG) angeordnet ist, wobei über einen Aufschmelzbereich der Spindellänge der längenspezifische freie Gesamtquerschnitt (GS + QM) des Spindelgewindes (SG) und des Mantelgewindes (MG) etwa konstant ist und der freie Spindelgewindequerschnitt (QS) sowie der freie Mantelgewindequerschnitt (QM) sich dort komplementär linear ändern.

### Extruder für thermoplastische Medien

Die Erfindung betrifft einen Extruder zum Plastifizieren von thermoplastischen Medien, der einen in einem Einlaufbereich mit einem Granulateinlauf versehen ist und im entgegengesetzten Ende mit einer Austrittsbohrung versehen ist, mit einer motorisch angetriebenen Gewindespindel, die in einem Mantel mit gegenläufigem Mantelgewinde angeordnet ist.

Ein derartiger Extruder ist aus der DE 44 00 330 A1 bekannt. Er ist für das Plastifizieren und Aufschäumen von stärkehaltigen Kleie- oder Griesausgangsstoffen ausgebildet. Die gegenläufigen Gewinde im Mantel und in der Spindel sorgen für eine starke Scherbeanspruchung der aufgegebenen körnigen Stoffe, die unter erheblichem Druck der Spindeldrehung zusammengepreßt werden und sich durch die Belastung stark erwärmen.

Der energetische Wirkungsgrad ist dabei nahezu 90%. Die Spindel und der Mantel erweitern sich zum Ausgang hin und gewähren dem plastifizierten und verflüssigten Material zunehmend Raum zum Aufschäumen mittels der im Material enthaltenen Feuchtigkeit, die zur Verdampfung kommt.

Es sind weiterhin zylindrische Spindelextruder bekannt, die einen konstanten freien Gewindequerschnitt aufweisen und durch die Reibung der geförderten Masse am Mantel und im Gewinde Schmelzenergie in thermoplastischen Kunststoff einbringen. Die Spindeln weisen ein relativ großes Längen-

zu Durchmesser Verhältnis auf und haben einen ungünstigen Wirkungsgrad bezüglich der Aufnahme von Schmelzenergie; der Mantel heizt sich auf. Die Durchmischung des verflüssigten und noch geschmolzenen Materials verläuft sehr langsam, und deshalb wird nahe an der kritischen Grenze der Überhitzung des Materials gearbeitet, was den Betrieb erschwert.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine neue Brauchbarkeit des bisher für die Aufschäumung von Stärkeprodukten verwendeten Extruders aufzuzeigen und Verbesserungen für die Extrusion, insbesondere von Kunststoffthermoplasten, aufzuzeigen.

Die Lösung ist im Kennzeichen des Hauptanspruches angegeben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Brauchbarkeit des eingangs bezeichneten bisher für Stärkeprodukte eingesetzten Extruders für das Aufschmelzen von thermoplastischen Kunststoffen hat sich überraschend ergeben. Der bekannte Extruder ist wesentlich kürzer als die üblichen Ein- oder Zweiwellen-Extruder, die für Kunststoffe eingesetzt werden. Außerdem ist sein Wirkungsgrad wesentlich höher und dank der besseren Durchmischung beim Fördern gegen das gegenläufige Gewinde tritt keine lokale Überhitzung des Materials auf; die Temperaturerhöhung über die Schmelztemperatur beträgt nur etwa 10°C.

Die gegenläufigen Gewinde der Spindel und des Mantels erbringen einen Materialfluß zwischen diesen hin und her. Der Materialfluß wird erleichtert, wenn die Gewindestegflanke entgegen der Förderrichtung abgeflacht ist, um ein Vorlaufen der Masse zu erleichtern und insbesondere eine Keilwirkung beim Übertritt in das andere Gewinde zu fördern.

Eine Variante der abgeschrägten Flanken erbringt ein konkaves Halbrundgewinde, das in die Spindel oder den Mantel eingebracht wird, wobei das andere Gewinde etwa ein Trapezgewinde ist. Das Halbrundgewinde wird mit relativ schmal auslaufendem Steg ausgebildet.

Vorzugsweise sind die beiden Gewinde mit unterschiedlicher Gangzahl, z. B. zwei zu drei oder zwei zu vier, ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausführung ist der freie Gewinde-Gesamtquerschnitt pro Spindellängenabschnitt konstant jedoch die Verteilung der Querschnittsanteile zwischen den gegenüberliegenden Gewinden über die Länge der Spindel durch Tiefenvariation unterschiedlich. Er nimmt von 10% auf 90% zu bzw. von 90% auf 10% andererseits ab. Hierdurch wird nach und nach ein Teil der im flach werdenden Gewindegang enthaltenen und soeben scherbeanspruchten Masse in das tiefer werdende Gewinde übernommen.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen unterschiedliche Ausführungen der Gewindepaarungen im Schnitt.

Fig. 1 zeigt einen Axialquerschnitt einer ersten Ausführung eines Extruders;

Fig. 2 zeigt einen Gewindeausschnitt zweiter Art;

Fig. 3 zeigt einen Gewindeausschnitt dritter Art.

Fig. 1 zeigt einen Extruder mit einer motorisch getriebenen Spindel S, die mit loser Fassung in einem Mantel M zentriert gehalten ist.

Einlaufseitig ist eine Materialzufuhr E im Mantel M eingebracht, und endseitig ist in einer Abschlußplatte eine Auslaufbohrung A vorgesehen, an die eine Spritz- oder Gießvorrichtung anzuschließen ist.

Die Spindel S und der Mantel M sind in ihrem Gewindegrund zylindrisch und in den oberen Gewindestegen konisch verlaufend. Dadurch sind die freien Gewindequerschnitte QS, QM des Spindelgewindes SG und des Mantelgewindes SM über die Länge der Spindel S im wesentlichen konstant, jedoch nimmt der freie Querschnitt QA des einen Gewindes SG laufend in der Förderrichtung F zu und der freie Gewindequerschnitt QM des anderen Gewindes MG laufend ab.

In dem Beispiel Fig. 1 sind beide Gewinde MG, SG als Trapezgewinde dargestellt. Es hat sich aber erwiesen, daß es vorteilhaft ist, mindestens eines der Gewinde mit einer flachen Flanke FF zu versehen. Eine Ausführung dazu zeigt Fig. 2, wo das eine Gewinde GS ein Trapezgewinde und das andere ein konkaves Halbrundgewinde ist. Dies erleichtert eine Umwälzung des Materials beim Vortrieb.]

Fig. 3 zeigt eine weitere Variante der Gewinde SG, MG, wobei jeweils die Flanken FS der Gewindegänge, die rückwärtig der Förderrichtung F liegen, also dem Vortrieb bzw. der rückwärtigen Abstützung des Materials dienen, relativ steil und die vorderen Flanken FF der Gänge relativ flach gehalten sind und das Weiterströmen zu begünstigen und eine starke Quetschung zwischen der steilen Flanke FS des einen Gewindes und der flachen Flanke FF des jeweils gegenüberliegenden Gewindes beim fortlaufenden Drehen der Spindel S zu bewirken.

Die Abmessungen, die sich als geeignet erwiesen haben, sind 80 mm (60 - 100 mm) Spindeldurchmesser D, 250 mm (150 - 320 mm) Spindellänge und ein freier Gesamtquerschnitt  $QS + QM$  gegenüberliegender Gewindegänge von ca.  $100 \text{ mm}^2$  (50 - 150  $\text{mm}^2$ ).

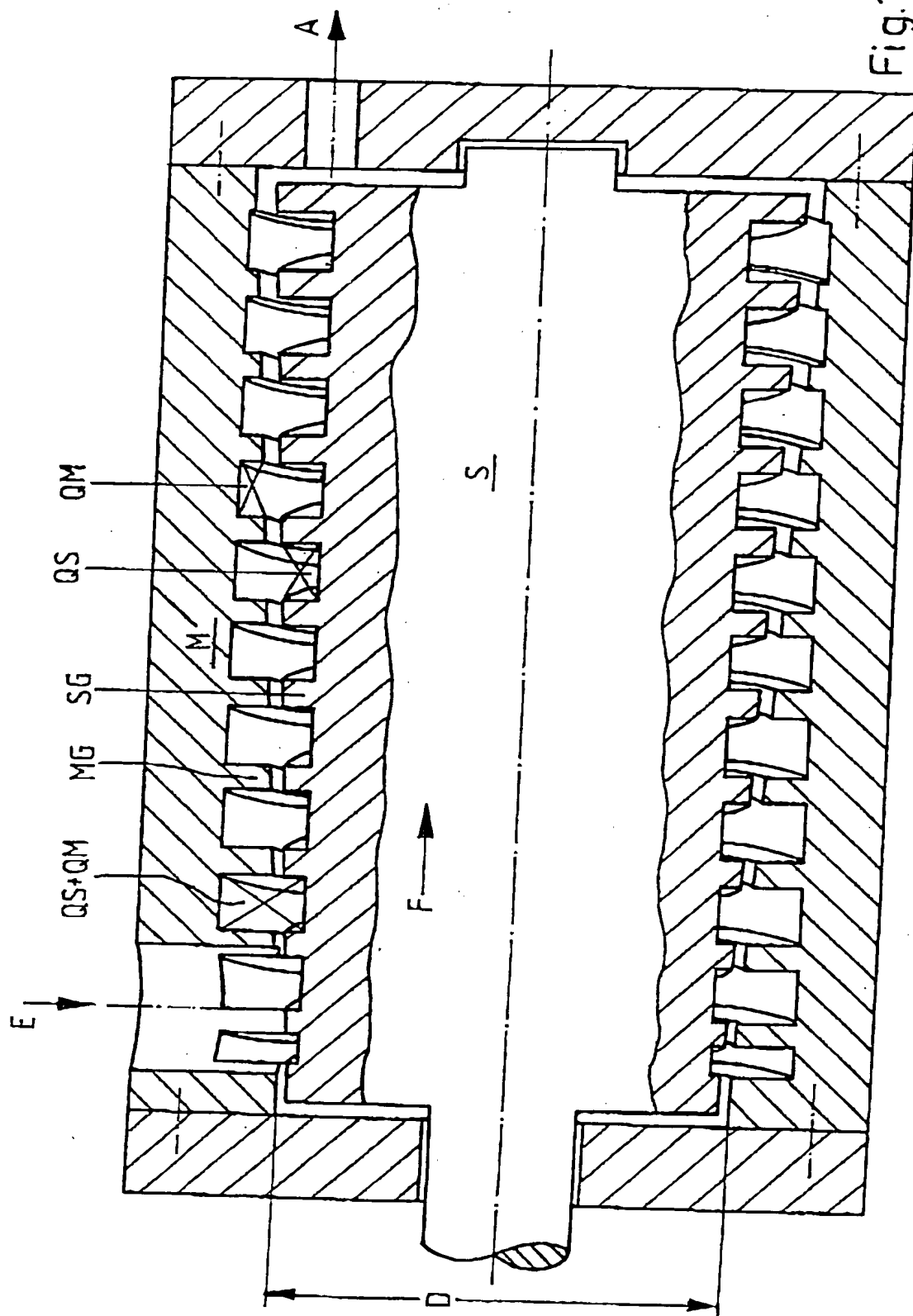
Insbesondere übertemperaturempfindliches Polyethylen läßt sich mit einem derartig kurzen Extruder verflüssigen. Eine Mantelheizung ist nicht erforderlich. Es hat sich jedoch als günstig erwiesen, wenn die ausgangsseitige Stirnfläche thermostatisch geheizt wird

## Patentansprüche

1. Extruder zum Plastifizieren von thermoplastischen Medien, der einenends in einem Einlaufbereich mit einem Granulateinlauf (E) versehen ist und im entgegengesetzten Ende mit einer Austrittsbohrung (A) versehen ist, mit einer motorisch angetriebenen Gewindespindel (S), die in einem Mantel (M) mit gegenläufigem Mantelgewinde (MG) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß über einen Aufschmelzbereich der Spindellänge der längenspezifische freie Gesamtquerschnitt (GS + QM) des Spindelgewindes (SG) und des Mantelgewindes (MG) etwa konstant ist und der freie Spindelgewindequerschnitt (QS) sowie der freie Mantelgewindequerschnitt (QM) sich dort komplementär linear ändern.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der frei Spindelgewindequerschnitt (QS) zwischen 10 - 90% oder 20 - 80% des freien Gesamtquerschnitts (QS + QM) variiert.
3. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden Gewinde (MG, SG) ein Trapezgewinde ist und die andere Gewindeausnehmung zumindest in Förderrichtung (F) eine flach profilierte Gewindeflanke (FF) aufweist.
4. Extruder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (GM) mit der flachen Gewindeflanke (FF) als konkaves Halbrundgewinde ausgebildet ist.
5. Extruder nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindeausnehmungen beider Gewinde (MG, SG) jeweils einlaufseitig eine steile Flanke (SF) und auslaufseitig eine flache Flanke (FF) aufweisen.



6. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Gewinde (MG, SG) mehrgängig mit unterschiedlicher Gangzahl sind.
7. Extruder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Gewinde (SG) zweigängig und das andere drei- oder viergängig ist.
8. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (D) zum Längenverhältnis der Gewindespindel (S) etwa 1 zu 2 bis 1 zu 549. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spindeldurchmesser (D) ca. 80 mm beträgt.
9. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Gesamtquerschnitt (QS + QM) der Gewinde (S, M) 50 bis 150 mm<sup>2</sup> beträgt.
10. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er ausgangsseitig an eine Kunststoffspritz- oder -gießanlage angeschlossen ist.



10/019550

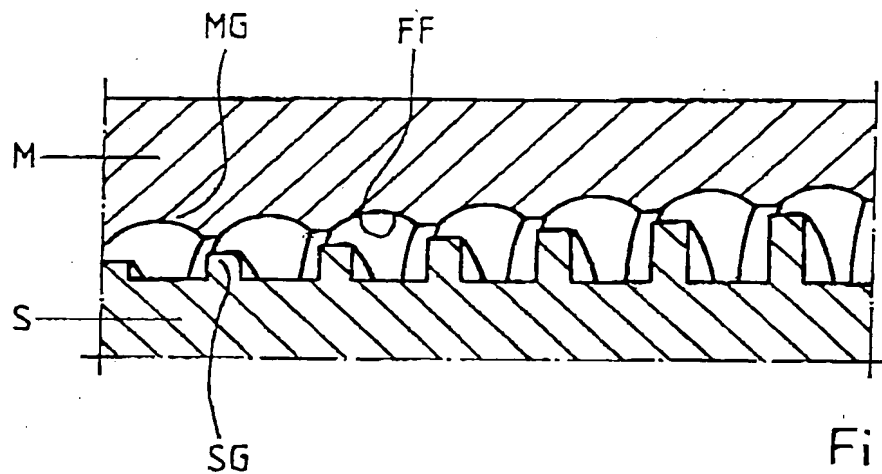


Fig.2

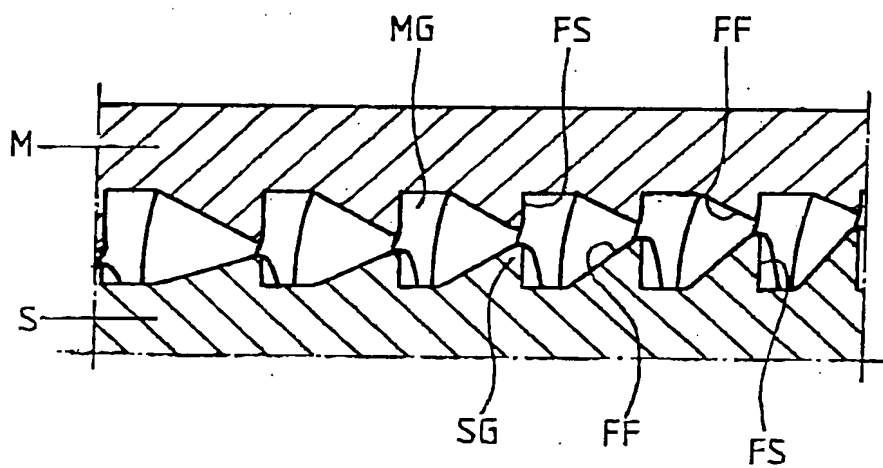


Fig.3

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>G 59/12</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 06095</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>30/06/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>30/06/1999</b>
Anmelder  <b>G &amp; G NATURPACK GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Zeile 2 löschen "einenends"

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT 00/06095

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B29C47/38 //B29B7/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B29B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 164 375 A (M.S. FRENKEL) 5. Januar 1965 (1965-01-05) Spalte 4, Zeile 24 - Zeile 44; Abbildung 1 ---	1-10
X	EP 0 574 172 A (FRENKEL AG C D) 15. Dezember 1993 (1993-12-15) Spalte 6, Zeile 26 - Zeile 49; Abbildung 1 ---	1-10
A	DE 27 31 301 A (FRENKEL AG C D) 19. Januar 1978 (1978-01-19) Seite 16 -Seite 17; Abbildungen 5-8 ---	1,3-6
A	GB 1 354 146 A (STERLING EXTRUDER CORP) 5. Juni 1974 (1974-06-05) Seite 5, Zeile 18 - Zeile 38; Abbildungen 1A,1B Seite 7, Zeile 42 - Zeile 45 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*I\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. November 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340 2040, Tx. 31 651 epo.nl  
Fax (+31-70) 340 3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Topalidis, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT 00/06095

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3164375	A	05-01-1965	BE 551763 A DE 1142839 B FR 1160021 A GB 842692 A GB 987114 A	07-07-1958
EP 0574172	A	15-12-1993	GB 2267653 A AT 141069 T AU 660088 B AU 3998993 A CA 2097950 A,C DE 69303925 D DE 69303925 T ES 2092764 T JP 7009437 A US 5421650 A	15-12-1993 15-08-1996 08-06-1995 16-12-1993 10-12-1993 12-09-1996 06-02-1997 01-12-1996 13-01-1995 06-06-1995
DE 2731301	A	19-01-1978	GB 1585532 A GB 1585531 A AT 368073 B AT 510377 A AU 512327 B AU 2702377 A CA 1074780 A CH 630285 A DD 132051 A FR 2358191 A IT 1079297 B JP 1185849 C JP 53020171 A JP 58018139 B US 4184772 A AT 369316 B AT 510277 A AU 507061 B AU 2702577 A BE 856706 A BR 7704638 A CA 1077922 A CH 633990 A DD 132171 A DE 2731438 A FR 2358189 A IL 52506 A IN 148237 A IT 1079296 B JP 1185848 C JP 53010169 A JP 58018138 B SE 427740 B SE 7708044 A SU 999957 A US 4136969 A ZA 7704108 A	04-03-1981 04-03-1981 10-09-1982 15-01-1982 02-10-1980 18-01-1979 01-04-1980 15-06-1982 23-08-1978 10-02-1978 08-05-1985 20-01-1984 24-02-1978 11-04-1983 22-01-1980 27-12-1982 15-05-1982 31-01-1980 18-01-1979 11-01-1978 06-06-1978 20-05-1980 14-01-1983 06-09-1978 19-01-1978 10-02-1978 31-03-1980 13-12-1980 08-05-1985 20-01-1984 30-01-1978 11-04-1983 02-05-1983 15-01-1978 23-02-1983 30-01-1979 28-02-1979
GB 1354146	A	05-06-1974	CA 980763 A DE 2143184 A DE 2166789 A	30-12-1975 08-06-1972 19-02-1976

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT 00/06095

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1354146 A		FR 2106253 A	28-04-1972
		GB 1354147 A	05-06-1974
		US 3685804 A	22-08-1972
-----			



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

EINGEGANGEN 27. Sep. 2001

An:

Hanewinkel, Lorenz  
BOEHMERT & BOEHMERT  
Ferrariweg 17 a  
33102 Paderborn  
ALLEMAGNE

## PCT

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr) 24.09.2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
G 59/12

### WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP00/06095

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
30/06/2000

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
30/06/1999

Anmelder

G & G NATURPACK GMBH et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

#### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2339-0 Fax: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2339-4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Langhoff, M

Tel. +49 89 2339-8221



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts G 59/12	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06095	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 30/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 30/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B29C47/38		
Anmelder G & G NATURPACK GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  25/01/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  24.09.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Topalidis, A  Tel. Nr. +49 89 2399 2312  

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06095

## I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

4,5 ursprüngliche Fassung

1-3 eingegangen am 05/04/2001 mit Schreiben vom 04/04/2001

### Patentansprüche, Nr.:

1-8 eingegangen am 05/04/2001 mit Schreiben vom 04/04/2001

### Zeichnungen, Blätter:

1/1 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/06095

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-8
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## **Abschnitt V**

### **Anspruch 1**

1. Anspruch 1 genügt hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit den Erfordernissen des Artikels 33(2) bis 33(4) PCT.
2. Da in keiner der im Recherchenbericht zitierten oder in der Beschreibungseinleitung gewürdigten Druckschriften die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 in ihrer Gesamtheit angegeben sind, ist der Gegenstand des Anspruchs 1 neu.
3. Die Erfindung geht aus von der in der Anmeldung genannten US-A-3 164 375 (D1) und betrifft einen Extruder nach dem Oberbegriff des vorliegenden Anspruchs 1.
4. Um kurze Baulängen und gute Durchmischung zu erreichen ist der Extruder der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Gewinde einlaufseitig eine steile und auslaufseitig eine flache Flanke, wie im kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 angegeben, aufweist.
3. Aus den im Recherchenbericht genannten Druckschriften erhält der Fachmann keine Anregung, bei einem Extruder gemäß D1 die Gewinde gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 auszubilden. Die Maßnahme, die Flanken einlaufseitig steil und auslaufseitig flach auszubilden, resultiert aus einem Schritt, der keine schlüssige Weiterbildung des zitierten Standes der Technik darstellt. Der Extruder gemäß Anspruch 1 beruht daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.
4. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist funktionsfähig und herstellbar und gilt daher auch als gewerblich anwendbar.

### **Ansprüche 2 bis 8**

5. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 8 beinhalten vorteilhafte und nicht selbstverständliche Weiterbildungen des Extruders nach Anspruch 1 und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse hinsichtlich Neuheit, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit des Artikels 33(2) bis (4) PCT.

Meine Akte: G 59/12

Akz.: PCT/EP00/06095

Anmelderin: G & G NATURPACK GmbH

Auf den Bescheid vom 19.03.2001

## Extruder für thermoplastische Medien

Die Erfindung betrifft einen Extruder zum Plastifizieren von thermoplastischen Medien, der einen in einem Einlaufbereich mit einem Granulateinlauf versehen ist und im entgegengesetzten Ende mit einer Austrittsbohrung versehen ist, mit einer motorisch angetriebenen Gewindespindel, die in einem Mantel mit gegenläufigem Mantelgewinde angeordnet ist, wobei über einen Aufschmelzbereich der Spindellänge der längenspezifische freie Gesamtquerschnitt des Spindelgewindes und des Mantelgewindes etwa konstant ist und der freie Spindelgewindequerschnitt sowie der freie Mantelgewindequerschnitt sich dort komplementär linear ändern.

Ein derartiger Extruder ist aus der DE 44 00 330 A1 bekannt. Er ist für das Plastifizieren und Aufschäumen von stärkehaltigen Kleie- oder Griesausgangsstoffen ausgebildet. Die gegenläufigen Gewinde im Mantel und in der Spindel sorgen für eine starke Scherbeanspruchung der aufgegebenen körnigen Stoffe, die unter erheblichem Druck der Spindeldrehung zusammengepreßt werden und sich durch die Belastung stark erwärmen.

Der energetische Wirkungsgrad ist dabei nahezu 90%. Die Spindel und der Mantel erweitern sich zum Ausgang hin und gewähren dem plastifizierten und verflüssigten Material zunehmend Raum zum Aufschäumen mittels der im Material enthaltenen Feuchtigkeit, die zur Verdampfung kommt.

Aus der US-A-3 164 375 sind Extruder der eingangs bezeichneten Art bekannt. Diese tragen sowohl auf der Spindel als auch auf

dem Mantel beidseits Trapezgewinde oder Gewinde mit runden Ausnehmungen. Diese Trapezgewinde geben zwar rückseitig der Vertiefungen einen guten Rückhalt, aber sie behindern frontseitig der Vertiefungen das erwünschte Vorströmen des Mediums.

Bei den Rundgewinden ist das Verhalten umgekehrt, d.h. der Vortrieb ist schwach. Außerdem strömt das Medium ständig zwischen den einander passierenden Gewinden hin und her, was einer guten Durchmischung dienen soll, aber einer systematischen Scherbeanspruchung der ganzen durchgeleiteten Masse entgegensteht.

Weiterhin nehmen die spindelseitigen Gewindevertiefungen vom Einlauf zum Auslauf in der Tiefe ab, und im Mantelgewinde nehmen sie dementsprechend zu. Dies erbringt eine ungünstige Druckverteilung in axialer Richtung.

Weiterhin ist aus der EP-A-0 574 172 ein Extruder bekannt, der mit gegenläufigen Trapezgewinden versehen ist, die mehrfach über die Extruderlänge in ihrer Tiefe in Spindel und Mantel komplementär variieren. Eintrittsseitig und austrittsseitig ist das Gewinde der Spindel voll ausgebildet und im Mantel kein Gewinde vorhanden.

Aufgabe der Erfindung ist es, daß die Gewindeausnehmung mindestens eines der Gewinde jeweils einlaufseitig eine steile Flanke und auslaufseitig eine flache Flanke aufweist.

Die Lösung ist im Kennzeichen des Hauptanspruches angegeben.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Brauchbarkeit des eingangs bezeichneten bisher für Stärkeprodukte eingesetzten Extruders für das Aufschmelzen von thermoplastischen Kunststoffen hat sich überraschend ergeben.

Der bekannte Extruder ist wesentlich kürzer als die üblichen Ein- oder Zweiwellen-Extruder, die für Kunststoffe eingesetzt werden. Außerdem ist sein Wirkungsgrad wesentlich höher und dank der besseren Durchmischung beim Fördern gegen das gegenläufige Gewinde tritt keine lokale Überhitzung des Materials auf; die Temperaturerhöhung über die Schmelztemperatur beträgt nur etwa 10°C.

Die gegenläufigen Gewinde der Spindel und des Mantels erbringen einen Materialfluß zwischen diesen von abnehmenden zum zunehmenden Querschnitt hin. Der Materialfluß wird erleichtert, wenn die Gewindestegflanke auslaufseitig abgeflacht ist, um ein Vorlaufen der Masse zu erleichtern und insbesondere eine Keilwirkung beim Übertritt in das andere Gewinde zu fördern.

Vorzugsweise sind die beiden Gewinde mit unterschiedlicher Gangzahl, z. B. zwei zu drei oder zwei zu vier, ausgebildet.

In einer vorteilhaften Ausführung ist der freie Gewinde-Gesamtquerschnitt pro Spindellängenabschnitt konstant jedoch die Verteilung der Querschnittsanteile zwischen den gegenüberliegenden Gewinden über die Länge der Spindel durch Tiefenvariation unterschiedlich. Er nimmt von 10% auf 90% zu bzw. von 90% auf 10% andererseits ab. Hierdurch wird nach und nach ein Teil der im flach werdenden Gewindegang enthaltenen und soeben scherbeanspruchten Masse in das tiefer werdende Gewinde übernommen.



## Patentansprüche

1. Extruder zum Plastifizieren von thermoplastischen Medien, der einen in einem Einlaufbereich mit einem Granulateinlauf (E) versehen ist und im entgegengesetzten Ende mit einer Austrittsbohrung (A) versehen ist, mit einer motorisch angetriebenen Gewindespindel (S), die in einem Mantel (M) mit gegenläufigem Mantelgewinde (MG) angeordnet ist, wobei über einen Aufschmelzbereich der Spindellänge der längenspezifische freie Gesamtquerschnitt (GS + QM) des Spindelgewindes (SG) und des Mantelgewindes (MG) etwa konstant ist und der freie Spindelgewindequerschnitt (QS) sowie der freie Mantelgewindequerschnitt (QM) sich dort komplementär linear ändern, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewindeausnehmung mindestens eines der Gewinde (MG, SG) jeweils einlaufseitig eine steile Flanke (SF) und auslaufseitig eine flache Flanke (FF) aufweist.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eines der beiden Gewinde (MG, SG) ein Trapezgewinde ist und die andere Gewindeausnehmung auslaufseitig eine flach profilierte Gewindeflanke (FF) aufweist.
3. Extruder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Spindelgewindequerschnitt (QS) einlaufseitig zwischen 10 - 20% und auslaufseitig zwischen 80 - 90% des freien Gesamtquerschnitts (QS + QM) variiert.
4. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Gewinde (MG, SG) mehrgängig mit unterschiedlicher Gangzahl sind.
5. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Gewinde (SG) zweigängig und das andere drei- oder viergängig ist.

6. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (D) zum Längenverhältnis der Gewindespindel (S) etwa 1 zu 2 bis 1 zu (4). Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spindeldurchmesser (D) ca. 80 mm beträgt.

7. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der freie Gesamtquerschnitt (QS + QM) der Gewinde (S, M) 50 bis 150 mm<sup>2</sup> beträgt.

8. Extruder nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er ausgangsseitig an eine Kunststoffspritz- oder -gießanlage angeschlossen ist.

# Translation

PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

### INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference G 59/12	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/06095	International filing date ( <i>day/month/year</i> ) 30 June 2000 (30.06.00)	Priority date ( <i>day/month/year</i> ) 30 June 1999 (30.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B29C 47/38, B29B 7/42		
Applicant G & G NATURPACK GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 25 January 2001 (25.01.01)	Date of completion of this report 24 September 2001 (24.09.2001)
Name and mailing address of the IPEA EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP00/06095

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 4,5 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-3 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 04 April 2001 (04.04.2001)
- ☐ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-8 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 04 April 2001 (04.04.2001)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/1 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

EP 00/06095

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

**Claim 1**

1. Claim 1 meets the requirements for novelty, inventive step and industrial applicability of PCT Article 33(2) to (4).
2. Since none of the documents cited in the search report or acknowledged in the introductory part of the description discloses the features of independent Claim 1 in their entirety, the subject matter of Claim 1 is novel.
3. The invention proceeds from US-A-3 164 375 (D1), which is cited in the application and relates to an extruder as per the preamble to the present Claim 1.
4. In order to achieve short overall lengths and good mixing, the extruder as per the invention is characterised in that at least one of the threads has a steep edge on the input side and a flat edge on the output side, as specified in the characterising part of Claim 1.
5. The documents listed in the search report do not

suggest to a person skilled in the art that the thread in an extruder as per D1 be designed as per the characterising part of Claim 1. The measures whereby the edges are steep on the input side and flat on the output side result from a step that does not represent a logical development of the cited prior art. The extruder as per Claim 1 therefore involves an inventive step.

6. The subject matter of Claim 1 can be made and used and is therefore also considered industrially applicable.

**Claims 2 to 8**

7. Dependent Claims 2 to 8 contain advantageous and non-obvious developments of the extruder according to Claim 1 and therefore likewise meet the requirements for novelty, inventive step and industrial applicability of PCT Article 33(2) to (4).

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
 US Department of Commerce  
 United States Patent and Trademark  
 Office, PCT  
 2011 South Clark Place Room  
 CP2/5C24  
 Arlington, VA 22202  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
 in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 14 March 2001 (14.03.01)	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/06095	<b>Applicant's or agent's file reference</b> G 59/12
<b>International filing date</b> (day/month/year) 30 June 2000 (30.06.00)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 30 June 1999 (30.06.99)
<b>Applicant</b> GÖTTE, Johannes	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

25 January 2001 (25.01.01)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Juan Cruz Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---